**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ**
**FACULDADE INGÁ**

MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA

**MANOEL HEITOR BRITO**

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA TERAPIA COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA REDUÇÃO DA DOR NOS ESTÁGIOS INICIAIS DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

MARINGÁ
2015

**MANOEL HEITOR BRITO**

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA TERAPIA COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA REDUÇÃO DA DOR NOS ESTÁGIOS INICIAIS DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Dissertação apresentada à Faculdade Ingá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado

Co-Orientador: Prof. Dr, Fabrício Pinelli Valarelli

MARINGÁ
2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca – UNINGÁ, Maringá – PR.
Bibliotecária: Carolina Paola Furlanetto Correia CRB 1792/9

Brito, Manoel Heitor.
B862a Avaliação da eficácia da terapia com laser de baixa intensidade na redução da dor nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico / Manoel Heitor Brito. -- Maringá: UNINGÁ, 2015. -- 41 p.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado
Co-Orientador: Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Uningá, 2015.

1. Terapia a Laser de Baixa Intensidade. 2. Tratamento da Dor. 3. Aparelhos Ortodônticos. 4. Movimentação Dentária. I. Cançado, Rodrigo Hermont. II. Valarelli, Fabrício Pinelli. III. Uningá. Mestrado em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDD 21 ed. 617.643

**MANOEL HEITOR BRITO**

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA TERAPIA COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA REDUÇÃO DA DOR NOS ESTÁGIOS INICIAIS DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Dissertação apresentada à Faculdade Ingá como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ortodontia.

Avaliada em 27 / 05 / 2015

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado

Faculdade Ingá

_____

Prof. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

Faculdade Ingá

_____

Profa. Dra. Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida

Universidade de São Paulo

# *Manoel Heitor Brito*

| | |
|---|---|
| 07 de maio de 1960<br>Rio de Janeiro - RJ | Nascimento |
| Filiação | Mizael Torres Brito<br>Ely Romaneli Brito |
| 1989-1994 | Curso de Graduação em Odontologia na Universidade de Brasília<br>Brasília - DF |
| 2007-2010 | Curso de Especialização em Ortodontia na Unidade Avançada de Pós Graduação Faculdade Ingá Brasília - DF |
| 2013-2015 | Curso de Mestrado Profissional em Odontologia (área de concentração Ortodontia) na Faculdade Ingá |

## DEDICATÓRIA

*À Deus, pelo dom da vida e da esperança.*

*À minha esposa, Loamy, companheira de todas as horas. Obrigado pela paciência, compreensão e apoio durante as minhas ausências em mais essa jornada da minha vida profissional.*

*Mulher, tanto que não preciso dizer mais nada.*

*Aos meus pais, Mizael e Ely, pela persistência em educar a mim e aos meus irmãos. Obrigado por não medirem esforços para proporcionar tantas coisas que não tiveram: não somente para acumular bens, mas conhecimento, princípios e responsabilidade.*

*Aos meus filhos Bruno e Beatriz que sempre torceram pelo meu sucesso. Sempre serão minhas crianças amadas.*

*"O saber a gente aprende com os mestres e os livros.*
*A sabedoria se aprende com a vida e os humildes."*

*Cora Coralina*

## AGRADECIMENTOS

*Aos amigos do curso de mestrado, juntos trilhamos esta etapa importante de nossas vidas: momentos bons e dificuldades; troca de conhecimentos; desafios e superação de limitações, muitas vezes impostas por nós mesmos. Obrigado Andressa, Daniele, Fernando, Tari e Willian. Cresci um pouco mais com cada um de vocês.*

*À minha Amiga Dani Bonacin, obrigado pelo convívio mais próximo, amizade e exemplo de determinação e dedicação à família.*

*Ao meu amigo Ricardo Resende pela amizade e esforço em ajudar-me nesta etapa. Existem pessoas que fazem parte do lado bom da história cada um. Você é uma dessas pessoas. Viva a amizade.*

*Ao Prof. Dr. Agenor Osório pela amizade, convívio, respeito, simplicidade e ensinamentos que, com certeza, me ajudaram a crescer.*

*Sentimos saudade de certos momentos da nossa vida*
*e de certos momentos de pessoas que passaram por ela.*

*Carlos Drummond de Andrade.*

## AGRADECIMENTOS

*Ao Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado pela maneira dedicada e simples de transmitir seus conhecimentos. Obrigado por ser um profissional com grande conhecimento científico e, mesmo assim, acessível, prestativo e crítico. Seus ensinamentos contribuíram muito para minha formação profissional. Foi uma honra tê-lo como meu orientador.*

*Ao Prof. Dr. Fabrício Valarelli pela competência exemplar na busca pela verdade científica, por transmitir seus conhecimentos sem restrições. Obrigado por mostrar meus limites e assim ter permitido tornar-me mais crítico e melhor profissional .*

*À Prof. Dra. Karina, coordenadora do curso de Mestrado, pela competência com que desempenha o seu papel de coordenadora e por ser uma defensora da verdade científica.*

*"Feliz é aquele que ensina o que sabe e aprende o que ensina."*

*Cora Coralina*

## AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

*Ao Dr. Ricardo Oliveira, diretor da Faculdade Ingá;*

*Ao Dr. Roberto Oliveira, presidente da mantenedora;*

*Ao Dr. Mário dos Anjos Neto Filho, diretor de pós-graduação e coordenador do Programa de Mestrado em Odontologia da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Ney Stival, diretor de ensino da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Dr. Helder Dias Casola, coordenador do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Ingá;*

# RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente a eficácia da terapia com laser de baixa intensidade (TLBI) na redução da dor provocada pela movimentação ortodôntica nos estágios iniciais do tratamento. **Material e métodos:** a amostra foi constituída por 54 pacientes que necessitavam de tratamento ortodôntico, divididos em dois grupos. O grupo experimental composto por 28 pacientes (idade média de 26,84 anos) em que foram realizados 12 irradiações com um laser infravermelho de GaAlAs em cada dente logo após a instalação do primeiro fio de alinhamento e o grupo controle com 26 pacientes (idade média de 29,13 anos) no qual não houve nenhuma intervenção para o controle da dor. A intensidade da dor foi mensurada por meio de uma escala visual analógica, onde foi marcado o nível (mm) de dor experimentado em 06, 24, 48 e 72 horas e a percepção da dor (início, pico, declínio e ausência) foi avaliada pelo preenchimento de um questionário. Para comparação da intensidade e da percepção da dor entre os grupos foi realizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney ($p<0,05$). **Resultados:** o grupo experimental apresentou níveis (mm) em 6 h ($p=0,0004$), 24 h ($p=0,0041$) e 48 h ($p=0,007$) e percepção da dor (horas) para, pico ($p=0,0261$), declínio ($p=0,0255$) e ausência ($p=0,0085$) significativamente menores em comparação ao grupo controle. **Conclusão:** a terapia com laser de baixa intensidade é eficaz para reduzir a severidade da dor resultante da ativação das forças ortodônticas e promover ação analgésica de efeito duradouro durante o período de maior sensação dolorosa.



**Palavras chave:** Terapia a Laser de Baixa Intensidade, Tratamento da Dor, Aparelhos Ortodônticos, Movimentação Dentária

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate clinically the Low Level Laser therapy (LLLT) effectiveness in reducing pain caused by orthodontic movement that occurs in the early stages of treatment. Methods: The sample was consisted of 54 patients in need of orthodontic treatment divided into two groups. A 28 experimental patients group (average age: 26.84 years old) was undergone to twelve GaAlAs infrared laser rays on each tooth immediately after the installation of the first alignment wire, and a 26 patients control group (average age: 29.13 years old) was undergone to no pain control intervention at all. Pain intensity was measured by using a visual analog scale, in which was marked pain level (mm) reported in 06, 24, 48 and 72 hours. The perception of pain (beginning, peak, decline and absence) was evaluated by filling up a questionnaire. To compare the intensity and perception of pain between groups, a non-parametric Mann-Whitney has been performed. Results: The experimental group showed levels (mm) at 6 (p=0,0004), 24 (p=0,0041) e 48 hours (p=0,007) and perception of pain (hours) in the peak (p=0,0261), decline (p=0,0255) na absence (p=0,0085) significantly lower compared to the group control. Conclusion: Low-level laser therapy is effective in reducing pain severity caused by orthodontic forces activation and it promotes analgesic action lasting effect during the most painful feeling time.



**Keywords:** Laser Therapy, Low-Level, Pain Management, Orthodontic Appliances, Tooth Movement

## SUMÁRIO

**1 INTRODUÇÃO ..... 13**

**2 MATERIAL E MÉTODOS ..... 17**

2.1 MATERIAL ..... 17
2.2 MÉTODOS ..... 18
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA ..... 19

**3 RESULTADOS ..... 21**

**4 DISCUSSÃO ..... 26**

**5 CONCLUSÃO ..... 33**

**REFERÊNCIAS ..... 35**

**ANEXOS ..... 40**

# 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

# 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Pacientes submetidos a tratamento ortodôntico podem experimentar níveis significativos de dor, frequentes na terapia ortodôntica com aparelhos fixos (SCHEURER; FIRESTONE; BURGIN, 1996) e pode desencorajá-los a procurar ou a continuar o tratamento (NGAN; KESS; WILSON, 1989). Em uma revisão de literatura, Nascimento, Viola e Carvalho (NASCIMENTO; VIOLA; CARVALHO, 1999) concluíram que a dor e o desconforto atingem praticamente todos os pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, talvez de maneira muito mais intensa do que o imaginado pela maioria dos ortodontistas. Vários pacientes relataram que a dor provocada pelo aparelho ortodôntico perturbou o seu sono durante a primeira semana após a instalação do fio inicial (JONES; CHAN, 1992) e é, frequentemente, citada como um dos aspectos mais negativos decorrentes de todo o tratamento ortodôntico(KRISHNAN, 2007). Sua incidência e severidade foram relatadas como mais elevadas do que a dor provocada por extrações dentárias (JONES; CHAN, 1992) ou comparadas com a dor ao torcer o tornozelo, vacinação ou picada de vespa (BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002).

A dor causada pela instalação de separadores ou pelo primeiro arco de alinhamento inicia-se em torno de 2 horas após a sua inserção (BERNHARDT et al., 2001; BONDEMARK; FREDRIKSSON; ILROS, 2004; ERDINC; DINCER, 2004; POLAT; KARAMAN, 2005), tem um pico nas 24 horas seguintes (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002; ERDINC; DINCER, 2004; FUJIYAMA et al., 2008; NGAN; KESS; WILSON, 1989; POLAT; KARAMAN, 2005), diminuindo a partir do segundo (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; POLAT; KARAMAN, 2005) ou terceiro dia (BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002; ERDINC; DINCER, 2004) e dissipando-se entre 5 e 7 dias depois (BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002; SERGL; KLAGES; ZENTNER, 1998).

O uso de medicamentos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) é o método preferido pelos ortodontistas para controlar a dor provocada pelos aparelhos ortodônticos (POLAT; KARAMAN, 2005). A prescrição desses medicamentos reduz

significativamente a dor após a instalação do separador ou do primeiro arco de alinhamento (BERNHARDT et al., 2001; BRADLEY et al., 2007; POLAT; KARAMAN, 2005; STEEN LAW et al., 2000); porém, o uso de anti-inflamatórios não-esteroides durante o tratamento ainda é controverso devido ao seu potencial de interferência sobre o movimento dentário, visto que seu mecanismo de ação promove a inibição da síntese das prostaglandinas, responsáveis pelo processo de reabsorção óssea (BERNHARDT et al., 2001; ROCHA JÚNIOR et al., 2001).

Alcançar um método eficaz de controle da dor, sem a administração de drogas, é um objetivo comum de pesquisa em todas as áreas das ciências da saúde (CHOW et al., 2009). Neste sentido, a utilização do laser tem sido cada vez mais frequente na clínica odontológica, trazendo benefícios aos pacientes nas diversas especialidades odontológicas, inclusive na ortodontia.

Os lasers são classificados de acordo com a potência de sua emissão de radiação podendo ser de alta, média e de baixa intensidade. Os lasers de baixa intensidade (LBI), também denominados laser frio, terapêutico ou “soft-laser” possuem uma ação fotoquímica de analgesia, anti-inflamatória e de bioestimulação tecidual (NEVES et al., 2005). O tratamento com LBI é definido como aquele em que a saída de energia é baixa suficiente de modo a não provocar um aumento na temperatura do tecido tratado acima de 36,5° C, ou seja, a temperatura corporal normal (LIM; LEW; TAY, 1995).

Apesar de suas aplicações e seus efeitos não serem bem difundidos entre os profissionais, a ortodontia pode utilizar o LBI para diversas finalidades: analgesia após as ativações do aparelho (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; BJORDAL et al., 2006; DOSHI-MEHTA; BHAD-PATIL, 2012; ESLAMIAN et al., 2014; FUJIYAMA et al., 2008; HARAZAKI et al., 1998; NEVES et al., 2005; TORTAMANO et al., 2009; TURHANI et al., 2006; YOUSSEF et al., 2008), colagem de bráquetes, remoção do aparelho, reparação óssea após disjunção ou expansão rápida de maxila, reparo de úlceras traumáticas (NEVES et al., 2005) e aumento da taxa de movimentação (CRUZ et al., 2004; DOSHI-MEHTA; BHAD-PATIL, 2012; GENC et al., 2013; GOULART et al., 2006), entre outras aplicações. A sua utilização em tratamentos ortodônticos pode reduzir a dor e o desconforto de

forma não invasiva (CHOW et al., 2009), eliminando a necessidade da administração de drogas anti-inflamatórias.

Diferentes parâmetros: tempo, intensidade, densidade de energia, quantidade de pontos irradiados, etc. de vários tipos de lasers têm provado serem eficazes (YOUSSEF et al., 2008) para diversos fins, no entanto, alguns experimentos não lograram êxito em controlar a sensação dolorosa proveniente da mecânica ortodôntica (ANGELIERI et al., 2011; KIM et al., 2013; LIM; LEW; TAY, 1995). Sendo assim, este trabalho se propôs testar clinicamente a hipótese de nulidade de que não há efeito analgésico da terapia com laser de baixa intensidade (TLBI) capaz de reduzir a dor provocada pela movimentação ortodôntica nos estágios iniciais do tratamento visando diminuir as divergências entre os trabalhos existentes sobre o tema.

# 2 MATERIAL E MÉTODOS

# 2 MATERIAL E MÉTODOS

## 2.1 MATERIAL

A aprovação para este estudo foi obtida a partir do comitê de ética da Faculdade Ingá / UNINGÁ/PR (Número do Parecer: 768.652). A amostra foi constituída por 54 voluntários com os seguintes critérios de inclusão: (1) necessidade de tratamento ortodôntico, tratados com a técnica do arco reto, sistema convencional, slot 0,022"; (2) instalação do arco 0,012" de níquel-titânio termoativado como primeiro arco de alinhamento e nivelamento (Flexy Niti Thermal, lote: 106901001, Orthometric, Marília, SP); (3) não fazerem uso de medicação que pudesse interferir nos resultados; (4) boa condição de saúde bucal e geral e (5) consentimento informado assinado, concordando com os procedimentos da pesquisa.

Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). O GE ficou composto por 28 pacientes: 13 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, idade média inicial de 26,84 anos (DP: 13,83) os quais receberam irradiações com um laser infravermelho de GaAlAs com comprimento de onda de 808 nm e diâmetro da seção transversal do feixe de 2 mm (Three Light Plus, CLEAN LINE IND. E COM. DE PROD. MED. ODONT., Taubaté, SP, Brasil) ajustado para 40 mW, após a instalação do fio 0,012" de níquel-titânio termoativado. As irradiações com laser foram executadas por um único operador (MHB), direcionadas perpendicularmente e em contato com a mucosa. Antes de cada irradiação com laser, sua potência foi conferida em um medidor (Laser Check, MM Optics, São Carlos, Brasil) que apresentou medidas de 52 mW +/- 2. O paciente e o ortodontista usaram óculos apropriados de acordo com normas de segurança. O GC com 26 pacientes, 11 do gênero masculino e 15 do gênero feminino, idade média inicial de 29,13 anos (DP: 13,39) não recebeu nenhuma intervenção para o controle da dor após a instalação do arco 0,012" de níquel-titânio termoativado.

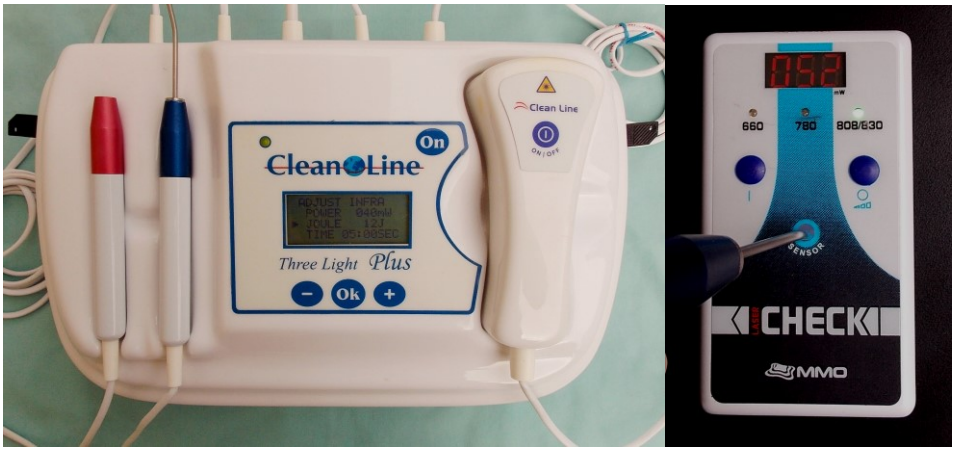


Figura 1(A - B): aparelho laser e medidor de potência do laser irradiado.

## 2.2 MÉTODOS

A terapia com laser foi realizada apenas uma vez, imediatamente após a instalação do arco 0,012” de níquel-titânio termoativado. O tempo médio para a irradiação de todos os dentes foi de 19,5 minutos, distal de molar a distal do molar do lado oposto. Três pontos dos espaços inter radiculares e distal do último dente (cervical, terço médio e apical) das superfícies vestibular e lingual onde foi instalado o aparelho ortodôntico foram irradiados por 15 segundos, dose de 26,0 J/cm² (0,78 J) por ponto, totalizando 12 irradiações por elemento dentário que resultou em uma energia total de 9,36 J por dente.

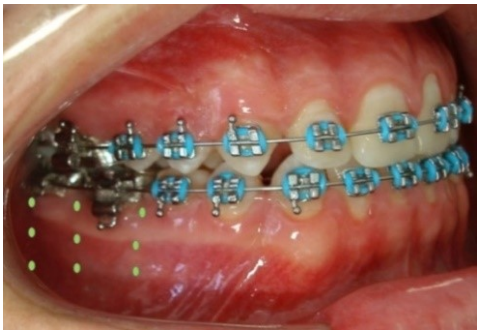

Figura 2: Pontos de irradiação do laser.

A coleta de resultados foi obtida pelo preenchimento de um questionário no qual foi avaliada a percepção da dor: quantidade de tempo do início, maior intensidade, declínio e ausência de dor (anexo 1) e por intermédio de uma escala

visual analógica (VAS - Visual Analog Scales), contendo linhas pontilhadas horizontais com 100 milímetros, delimitada em três pontos com descritores (expressões de sorrisos) em cada marcação: 0 (zero) significava ausência de dor; 5 (cinco) dor moderada e 10 (dez) que representava dor muito intensa (anexo 2) na qual o voluntário foi orientado a marcar um risco vertical no local correspondente ao nível de dor experimentado em 06, 24, 48 e 72 horas após a instalação do aparelho ortodôntico. Todos os pacientes foram orientados que não era proibido tomar analgésicos, porém, se o fizessem, deveriam informar no questionário qual foi o analgésico ingerido, pois faria parte da pesquisa. Também foi avaliada a compatibilidade entre os grupos para algumas características que poderiam influenciar os níveis de dor entre os grupos: idade média, índice de irregularidade de Little, distribuição por gêneros e bases ósseas que receberam o aparelho ortodôntico. As medidas do índice de irregularidade de Little foram obtidas nos modelos de gesso dos pacientes através do somatório dos deslocamentos lineares dos pontos de contato entre os incisivos, e entre os incisivos laterais e os caninos inferiores e superiores. As mensurações dos níveis de dor na escala visual analógica e do índice de irregularidade de Little foram realizadas com um paquímetro digital LEE Tools, com escala de medição de 0 a 150 mm, resolução de 0,01 mm e precisão de +/- 0,02 mm. Para avaliar a confiabilidade do índice de irregularidade de Little, foram realizadas novas mensurações em 22 modelos selecionados aleatoriamente após o intervalo de um mês da primeira medição.

## 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a estatística descritiva (média, desvio padrão, mediana e desvio interquartílico) entre os dois grupos: experimental e controle. O teste t independente foi aplicado para comparação da idade média e do índice de irregularidade de Little; o qui-quadrado para a comparação dos gêneros, das bases ósseas avaliadas e da classificação de Angle entre os grupos. Utilizou-se o teste t dependente para avaliar o erro sistemático e a fórmula de Dahlberg para o erro casual intra-examinador.

A avaliação da distribuição dos dados em cada grupo foi realizada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para a comparação do nível da sintomatologia dolorosa e da percepção da dor entre os dois grupos foi realizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Toda a análise estatística foi realizada com o programa *Statistica for Windows,* sendo considerados estatisticamente significantes os resultados com valor de $p<0,05$.

# 3 RESULTADOS

# 3 RESULTADOS

TABELA I – Avaliação do erro intra-examinador na mensuração dos modelos de gesso: teste t dependente para o erro sistemático e a fórmula de Dahlberg para o erro casual.

| Variável | Primeira medição (n=22) | | Segunda medição (n=22) | | **Dahlberg (erro casual)** | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Índice de irregularidade de Little (mm) | **Média** | **D.P.** | **Média** | **D.P.** | | |
| | 5,46 | 4,11 | 5,41 | 4,07 | 0,2092 | 0,5019 |

Diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$).

TABELA II – Avaliação da compatibilidade entre os grupos considerando a idade média, índice de irregularidade de Little, distribuição por gêneros, classificação de Angle e bases ósseas avaliadas.

| **Variáveis** | **Experimental (n=28)** | **Controle (n=26)** | **p** |
|---|---|---|---|
| Idade (anos)<br>Média (D.P.) | 26,84 (13,83) | 29,13 (13,39) | $0,5401^t$ |
| Índice de irregularidade de Little (mm)<br>Média (D.P.) | 4,94 (3,87) | 5,19 (3,17) | $0,7942^t$ |
| Gênero<br>Masculino<br>Feminino | <br>13<br>15 | <br>11<br>15 | GL=1<br>$\lambda^2$=0,093<br>$0,7607^q$ |
| Classificação de Angle<br>Classe I<br>Classe II<br>Classe III | <br>13<br>11<br>04 | <br>12<br>11<br>03 | <br>GL=2<br>$\lambda^2$=0,109<br>$0,9470^q$ |
| Base óssea avaliada<br>Maxila<br>Mandíbula | <br>21<br>7 | <br>22<br>4 | GL=1<br>$\lambda^2$=0,768<br>$0,3807^q$ |

t – teste t independente, q – teste do qui-quadrado, $\lambda^2$ – valor do qui-quadrado e GL – grau de liberdade.

A avaliação da compatibilidade entre os grupos para a idade média, índice de irregularidade de Little, distribuição por gêneros, classificação de Angle e bases ósseas avaliadas não apresentou diferenças estatísticas significativas, o que demonstra que a amostra foi homogênea e que estas variáveis não foram responsáveis por impor possíveis discrepâncias em apenas um dos grupos.

TABELA III – Resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a distribuição dos dados dos níveis de sintomatologia dolorosa em função do tempo.

| Nível de sintomatologia dolorosa (mm) | Grupo Experimental (n=28) | | Grupo Controle (n=26) | |
|---|---|---|---|---|
| | d | p | d | p |
| 06 horas | 0,3425 | **<0,01** | 0,1724 | >0,20 |
| 24 horas | 0,2857 | **<0,05** | 0,1199 | >0,20 |
| 48 horas | 0,3237 | **<0,01** | 0,1738 | >0,20 |
| 72 horas | 0,4234 | **<0,01** | 0,2795 | **<0,05** |

Diferença estatisticamente significante (p < 0,05).

TABELA IV – Resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a distribuição dos dados da percepção da dor (início, máxima, declínio e ausência).

| Percepção da dor (horas) | Grupo Experimental (n=28) | | Grupo Controle (n=26) | |
|---|---|---|---|---|
| | d | p | d | p |
| Início | 0,2587 | **<0,05** | 0,1735 | >0,20 |
| Máxima | 0,2712 | **<0,05** | 0,1758 | >0,20 |
| Declínio | 0,2191 | <0,15 | 0,1411 | >0,20 |
| Ausência | 0,2457 | **<0,05** | 0,2253 | <0,15 |

Diferença estatisticamente significante (p < 0,05).

TABELA V – Resultados da comparação dos níveis de sintomatologia dolorosa (mm) em função do tempo (horas) nos grupos experimental e controle (teste não-paramétrico de Mann-Whitney).

| Nível de sintomatologia dolorosa (VAS = mm) | Grupo Experimental (n=28) | | Grupo Controle (n=26) | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | Mediana | DI | Mediana | DI | |
| 6 horas | **0,50** | **13,95** | **48,63** | **35,00** | **0,0004** |
| 24 horas | **5,04** | **33,31** | **50,00** | **48,14** | **0,0041** |
| 48 horas | **0,00** | **6,52** | **34,17** | **45,85** | **0,0007** |
| 72 horas | 0,00 | 2,86 | 1,71 | 32,67 | 0,2357 |

Diferença estatisticamente significante (p < 0,05).

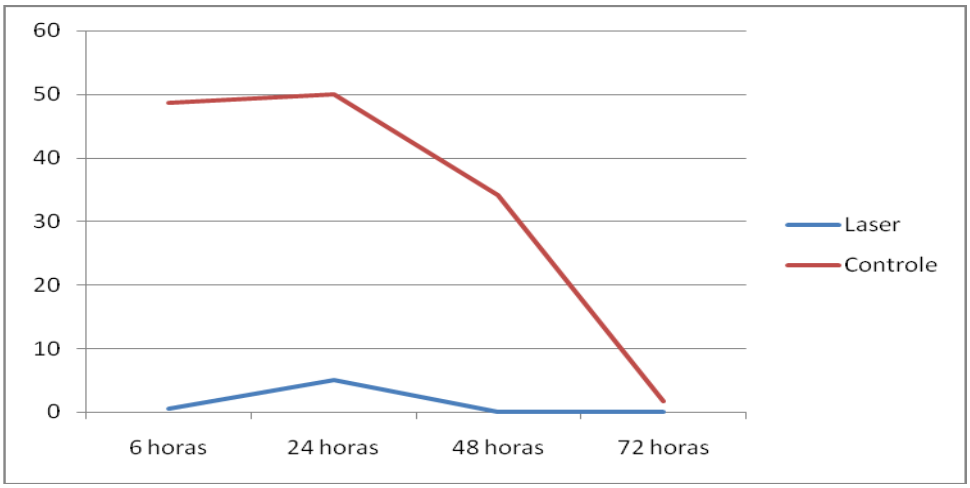


Figura 3: Nível de sintomatologia dolorosa (mm) em função do Tempo (horas)

A sintomatologia dolorosa em 6, 24 e 48 horas demonstrou níveis (mm) de dor significantemente menores, no grupo experimental. Apesar do nível de dor em 72 horas apresentar-se menor que no grupo controle, não houve diferença estatisticamente significante (Tabela 4 e Figura 3).

TABELA VI – Resultado do teste não-paramétrico de Mann Whitney para comparar o tempo decorrido (horas) em função da percepção da dor (início, máxima, declínio e ausência) nos grupos experimental e controle.

| **Percepção da dor (horas)** | **Grupo Experimental (n=28)** | | **Grupo Controle (n=26)** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Mediana** | **DI** | **Mediana** | **DI** | |
| Início | 0,50 | 3,53 | 2,50 | 3,00 | 0,0665 |
| Máxima | **4,40** | **24,00** | **15,88** | **18,75** | **0,0261** |
| Declínio | **17,25** | **46,84** | **40,59** | **34,00** | **0,0255** |
| Ausência | **31,23** | **95,91** | **89,00** | **114,67** | **0,0085** |

Diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$).

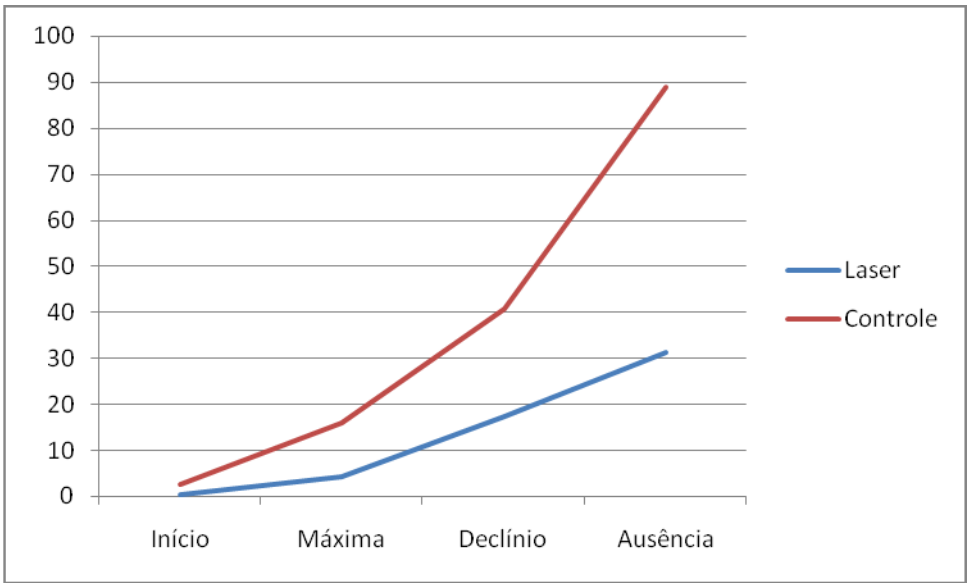


Figura 4: tempo decorrido (horas) em função da percepção da dor (início, máxima, declínio e ausência).

O grupo experimental apresentou tempos significantemente menores de dor máxima, declínio e ausência. Somente o tempo da percepção inicial da dor não foi estatisticamente significativo (tabela V e figura 4).

Tabela VII – Frequência de pacientes com sensibilidade dolorosa em função do tempo.

| | **Grupo Experimental** | | **Grupo Controle** | | **Total** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **(n=28)** | **(%)** | **(n= 26)** | **(%)** | **(n=54)** | **(%)** |
| 06 horas | 14 | 50,00 | 22 | 84,61 | 36 | 66,66 |
| 24 horas | 17 | 60,71 | 22 | 84,61 | 39 | 72,22 |
| 48 horas | 12 | 42,85 | 21 | 80,76 | 33 | 61,11 |
| 72 horas | 11 | 39,28 | 14 | 53,84 | 25 | 46,29 |

# 4 DISCUSSÃO

# 4 DISCUSSÃO

A terapia com laser de baixa intensidade é eficaz para reduzir a severidade da dor resultante da ativação das forças ortodônticas e promover ação analgésica de efeito duradouro durante o período de maior sensação dolorosa.

A avaliação dos níveis de dor por meio da escala visual analógica é um método subjetivo, mas também é um dos melhores métodos disponíveis, utilizado para avaliar a percepção dolorosa em vários estudos (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002; BERNHARDT et al., 2001; BRADLEY et al., 2007; ERDINC; DINCER, 2004; FUJIYAMA et al., 2008; KIM et al., 2013; LIM; LEW; TAY, 1995; NGAN; KESS; WILSON, 1989; POLAT; KARAMAN, 2005; SCHEURER; FIRESTONE; BURGIN, 1996). Outros trabalhos utilizaram escalas numéricas (ANGELIERI et al., 2011; ESLAMIAN et al., 2014; TORTAMANO et al., 2009; TURHANI et al., 2006; YOUSSEF et al., 2008) enquanto Doshi-Mehta e Bhad-Patil (DOSHI-MEHTA; BHAD-PATIL, 2012) utilizaram escores com expressões de sorriso. Ngan et al. (NGAN; KESS; WILSON, 1989) relatam que a maioria dos pacientes entende o conceito do preenchimento da escala visual analógica, marcam rapidamente os valores correspondentes aos níveis de dor que sentem e que crianças com 5 anos ou mais se adaptam bem ao seu uso. Este estudo utilizou uma escala contendo linhas pontilhadas horizontais com 100 milímetros, por ser adequada para medir a dor de origem dentária (SEYMOUR et al., 1985). Três pontos foram demarcados: 0 (zero), 5 (cinco) e 10 (dez), acompanhados de expressões de sorriso para facilitar a marcação dos níveis de dor vivenciados em 06, 24, 48 e 72 horas, período de maior desconforto para o paciente.

O protocolo de irradiação com LBI baseou-se nas dosagens utilizadas na literatura e na revisão sistemática de Bjordal (BJORDAL et al., 2006) a qual concluiu que a terapia com lasers na faixa de 810 nm poderia ser ajustada para reduzir significativamente a dor inflamatória aguda em situações clínicas com doses mínimas de 6 Joules para pequenas lesões e doses acima de 10 Joules para lesões maiores (densidade média de energia de 7,5 J/cm²) administradas nas primeiras 72 horas após a ocorrência da injúria. Outro aspecto considerado foi o tempo de 2 a 3

minutos por dente, definido por Harazaki (HARAZAKI et al., 1998) como necessário para a eficácia da TLBI no controle da dor. O laser de GaAlAs foi escolhido devido a sua maior profundidade de penetração nos tecidos, pouca absorção por moléculas de água e macromoléculas e por ser indicado para analgesia (GARCEZ; RIBEIRO; NÚÑEZ, 2012). Os parâmetros de irradiação utilizados neste estudo foram: laser infravermelho de GaAlAs com 808 nm, diâmetro da seção transversal do feixe de 2 mm, potência de 52 mW, duração de 15 segundos por ponto e 12 irradiações por dente, ou seja, energia de 0,78 J, dose (densidade) de 26,0 J/cm² por ponto e uma energia total de 9,36 J por dente.

A "Lei de Arndt-Schulz" é bastante utilizada para descrever os efeitos dos parâmetros da luz (HUANG et al., 2009). A densidade de energia ou dose, quantidade de energia por unidade de área transferida à matéria, é um parâmetro importante na TLBI, pois avalia a possibilidade de estimulação, inibição ou não manifestação dos efeitos terapêuticos do laser, porém não se restringe somente a ela, pois mantendo-se a mesma densidade de energia e variando-se a densidade de potência e o tempo de exposição, resultados diferentes são obtidos (AZEVEDO et al., 2006; GARCEZ; RIBEIRO; NÚÑEZ, 2012). Alguns estudos usaram a energia aplicada como se fosse a densidade de energia (ESLAMIAN et al., 2014; TORTAMANO et al., 2009; YOUSSEF et al., 2008), provavelmente, porque os equipamentos vendidos comercialmente calculam a densidade de energia de forma arbitrária para uma área de 1 cm² ou pela área da seção transversal do feixe (GARCEZ; RIBEIRO; NÚÑEZ, 2012). Na verdade, a densidade irradiada foi bem maior devido à área de saída das ponteiras que são pequenas, entre 0,03 e 0,04 cm² na maioria dos aparelhos.

O tempo médio para a irradiação de todos os dentes foi de 19,5 minutos, distal de molar a distal do molar do lado oposto, o que pode ser considerado um ponto desfavorável como rotina de controle da dor em consultório, uma vez que requer um tempo considerável da consulta. Contudo, deve ser ponderado o fato de ser uma terapia não invasiva (CHOW et al., 2009) que pode contribuir para aceleração da movimentação dentária (CRUZ et al., 2004; DOSHI-MEHTA; BHAD-PATIL, 2012; GENC et al., 2013; GOULART et al., 2006) e não apresenta efeitos colaterais (HARAZAKI; ISSHIKI, 1997; HARAZAKI et al., 1998; LIM; LEW; TAY,

1995; TURHANI et al., 2006; YOUSSEF et al., 2008) como acontece com os AINEs (POLAT; KARAMAN, 2005; STEEN LAW et al., 2000).

A terapia com anti-inflamatórios não esteroides é o método mais usado pelos ortodontistas para controlar a dor provocada pelos aparelhos fixos (POLAT; KARAMAN, 2005), porém, esses medicamentos inibem a via da ciclo-oxigenase e como consequência, diminuem a produção de prostaglandinas que são responsáveis pelas atividades osteoclástica e movimentação dentária (BERNHARDT et al., 2001; ROCHA JÚNIOR et al., 2001), o que gera controvérsias e receio do uso rotineiro desses fármacos durante o tratamento ortodôntico. No entanto, alguns estudos alertam que devido aos trabalhos experimentais serem feitos em animais que têm um tempo de vida curto, as doses dos medicamentos são elevadas e os períodos de administração muito longos, chegando a equivaler a 1/6 da vida desses animais (RAMOS; FURQUIM; CONSOLARO, 2005) e que, portanto, não se pode afirmar sobre qualquer alteração na movimentação dentária induzida por algum tipo de medicamento que o paciente tenha utilizado, uma vez que são doses mais baixas e por um curto período de tempo após a ativação das forças ortodônticas (POLAT; KARAMAN, 2005; RAMOS; FURQUIM; CONSOLARO, 2005).

Os valores dos níveis de sintomatologia dolorosa (tabela V e figura 3) assinalam a eficácia da irradiação com laser após a instalação do aparelho ortodôntico. O grupo experimental apresentou níveis de dor significantemente menores nos períodos de 06, 24 e 48 horas ($p = 0,0004$, $p = 0,0041$ e $p = 0,0007$) o que está de acordo com pesquisas anteriores sobre a eficácia da TLBI (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; BJORDAL et al., 2006; DOSHI-MEHTA; BHAD-PATIL, 2012; ESLAMIAN et al., 2014; FUJIYAMA et al., 2008; HARAZAKI et al., 1998; TORTAMANO et al., 2009; TURHANI et al., 2006; YOUSSEF et al., 2008). Embora o nível de dor em 72 horas permanecesse com valores mais baixos no grupo irradiado com laser, não houve diferença estatisticamente significante ($p = 0,2357$), todavia, o GC apresentou uma diminuição bastante intensa nos níveis de dor no intervalo entre 48 (34,17; DI = 45,85) e 72 horas (1,71; DI = 32,67).

De acordo com a percepção dos pacientes sobre a progressão e o declínio da dor (tabela VI e figura 4), o grupo controle apresentou um comportamento

semelhante a outros estudos (ARTES-RIBAS; ARNABAT-DOMINGUEZ; PUIGDOLLERS, 2013; BERGIUS; BERGGREN; KILIARIDIS, 2002; ERDINC; DINCER, 2004; FUJIYAMA et al., 2008; NGAN; KESS; WILSON, 1989; POLAT; KARAMAN, 2005; SCHEURER; FIRESTONE; BURGIN, 1996; SERGL; KLAGES; ZENTNER, 1998), porém, o grupo experimental apresentou tempos menores durante o período pesquisado. O início da dor foi percebido antecipadamente pelo GE, porém não houve significância estatística, achado este que difere de outros estudos em que a sensação dolorosa foi percebida tardiamente (HARAZAKI; ISSHIKI, 1997; TURHANI et al., 2006), mas em concordância com os resultados de Tortamano (TORTAMANO et al., 2009), onde não houve diferença estatística significante entre os grupos estudados. A percepção de declínio e ausência de dor no grupo experimental (17,25 h e 31,23 h) e no grupo controle (40,59 h e 89,00 h) demonstrou que a terapia com laser de baixa intensidade obteve uma eficácia estatisticamente significante (p=0,0255 e p=0,0085) na ordem de 97% e 99% respectivamente. Os pacientes apresentaram uma melhora pela antecipação da atenuação e da ausência do desconforto. O alívio da dor aconteceu mais cedo e ainda foi menos intensa durante o período de comparação entre os grupos. Se a percepção da dor for examinada somente pela ótica dos níveis de dor marcados na escala visual analógica (tabela V e figura 3), pode-se dizer que nos dois grupos a dor teve comportamentos semelhantes: início em até 06 h, auge em 24 h e um declínio progressivo em 48 e 72 horas.

A eficácia obtida com a TLBI no controle da dor decorrente da ativação das forças ortodônticas neste estudo, provavelmente, foi resultado dos parâmetros utilizados estarem dentro da janela terapêutica do laser de baixa intensidade, principalmente quanto ao tempo de 3 minutos distribuídos em 12 pontos de 15 segundos, o que proporcionou uma penetração do laser ao longo de cada dente.

Verificou-se que o grupo irradiado com laser apresentou níveis de sintomatologia dolorosa menores durante todo o período estudado, ainda assim, 72,22% dos pacientes (GE = 60,71% e GC = 84,61%) relataram algum nível de dor nas primeiras 24 horas, diminuindo progressivamente em 48 e 72 horas (tabela: VII) enquanto Scheurer et al. (SCHEURER; FIRESTONE; BURGIN, 1996) observaram relatos de dor em 95% de sua amostra em um mesmo intervalo de tempo. Essa

diferença pode ser devido ao fio 0,016” de nitinol utilizado em seu trabalho, enquanto nesse foi o 0,012” de níquel-titânio termoativado que apresenta um módulo de elasticidade mais baixo - mais flexível - por ser de menor calibre e pela característica de manter praticamente a mesma força aplicada ao dente a partir de determinada tensão, mesmo sofrendo grandes deflexões.

A intensidade da dor geralmente é mais prevalente na fase inflamatória, durante as primeiras horas e dias após a lesão e, na maioria dos casos, a dor diminui à medida que ocorrem os processos de reparação tecidual (BJORDAL et al., 2006). Para controlarem a dor provocada pela ativação do aparelho ortodôntico, os analgésicos necessitam de doses diárias para manterem o seu efeito, conforme o tempo de sua meia-vida, ou seja, necessitam manter níveis terapêuticos eficazes destes fármacos no organismo. Bernhardt et al., Bradley et al. e Steen Law et al. (BERNHARDT et al., 2001; BRADLEY et al., 2007; STEEN LAW et al., 2000) ao investigarem a eficácia de alguns AINEs, constataram que uma percentagem dos pacientes fez uso de doses adicionais, pois as doses administradas no experimento não foram suficientes para manterem a ação analgésica e controlarem a dor provocada pelo procedimento ortodôntico. No entanto, a terapia com laser demonstrou que apenas uma irradiação propiciou níveis de dor menores que o grupo controle, estatisticamente significantes, em 06, 24 e 48 horas. Em 72 horas, não houve diferença estatística significante, o que pode ser creditado ao declínio acentuado dos níveis de dor do grupo controle no intervalo entre 48 e 72 horas. A TLBI foi capaz de proporcionar uma ação analgésica de efeito duradouro, com níveis de dor mais baixos que o grupo controle em todo o período do estudo, o que está em conformidade com os resultados de Fujiyama et al. e Eslamian et al. que encontraram valores estatisticamente menores durante os primeiros três (ESLAMIAN et al., 2014) e quatro dias (FUJIYAMA et al., 2008), ou seja, o efeito da TLBI reduziu a severidade e/ou a incidência da sintomatologia dolorosa durante o período de maior desconforto para os pacientes.

Bjordal et al. (BJORDAL et al., 2006), em uma revisão sistemática revelou que havia evidências que a TLBI podia modular a dor inflamatória pela redução dos níveis de mediadores da dor (PGE2, mRNA Cox 2, IL-1β, TNFα), influxo de neutrófilos celular, estresse oxidativo e formação de edema e hemorragia de um modo dependente da dose (dose média de 7,5 J/cm2, faixa de 0,3 a 19 J/cm2).

Yamaguchi (YAMAGUCHI; YOSHII; KASAI, 2006) concluiu que houve um aumento de níveis de mediadores da dor como a PGE2 e IL-1β durante a movimentação ortodôntica. Esse estudo constatou apenas que houve uma redução estatísticamente significante da redução da dor durante os três primeiros dias, portanto, é necessário que haja outros estudos comparando o efeito da TLBI sobre os mediadores da dor durante esse período.

Mesmo que os níveis de dor tenham sido menores, uma parcela considerável da amostra experimentou algum desconforto durante a fase inicial do tratamento. As forças aplicadas para produzir movimentação dentária podem gerar níveis elevados de dor, já que é subjetiva e relacionada a experiências de cada paciente. Cabe ao ortodontista esforçar-se em proporcionar alívio para o desconforto decorrente de procedimentos simples como a instalação de elásticos intermaxilares ou fios de nivelamento, pois este efeito indesejável pode influenciar os pacientes a não usarem dispositivos importantes à terapia e, até mesmo, levá-los a abandonar o tratamento ortodôntico.

# 5 CONCLUSÃO

# 5 CONCLUSÃO

A hipótese de nulidade foi rejeitada, pois a terapia com laser de baixa intensidade foi eficaz para reduzir a severidade da dor resultante da ativação das forças ortodônticas e proporcionou uma ação analgésica de efeito duradouro durante o período de maior sensação dolorosa.

# REFERÊNCIAS

# REFERÊNCIAS

ANGELIERI, F. et al. Effects of low intensity laser on pain sensitivity during orthodontic movement. **Dental Press J Orthod**, v.16, n.4, p.95-102, 2011.
ARTES-RIBAS, M.; ARNABAT-DOMINGUEZ, J.; PUIGDOLLERS, A. Analgesic effect of a low-level laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment. **Lasers Med Sci**, v.28, n.1, p.335-41, 2013.
AZEVEDO, L.H. et al. Influence of different power densities of LILT on cultured human fibroblast growth : a pilot study. **Lasers Med Sci**, v.21, n.2, p.86-9, 2006.
BERGIUS, M.; BERGGREN, U.; KILIARIDIS, S. Experience of pain during an orthodontic procedure. **Eur J Oral Sci**, v.110, n.2, p.92-8, 2002.
BERNHARDT, M.K. et al. The effect of preemptive and/or postoperative ibuprofen therapy for orthodontic pain. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.120, n.1, p.20-7, 2001.
BJORDAL, J.M. et al. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. **Photomed Laser Surg**, v.24, n.2, p.158-68, 2006.
BONDEMARK, L.; FREDRIKSSON, K.; ILROS, S. Separation effect and perception of pain and discomfort from two types of orthodontic separators. **World J Orthod**, v.5, n.2, p.172-6, 2004.
BRADLEY, R.L. et al. A randomized clinical trial comparing the efficacy of ibuprofen and paracetamol in the control of orthodontic pain. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.132, n.4, p.511-7, 2007.
CHOW, R.T. et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. **Lancet**, v.374, n.9705, p.1897-908, 2009.
CRUZ, D.R. et al. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. **Lasers Surg Med**, v.35, n.2, p.117-20, 2004.
DOSHI-MEHTA, G.; BHAD-PATIL, W.A. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: a clinical investigation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.141, n.3, p.289-97, 2012.
ERDINC, A.M.; DINCER, B. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. **Eur J Orthod**, v.26, n.1, p.79-85, 2004.
ESLAMIAN, L. et al. The effect of 810-nm low-level laser therapy on pain caused by orthodontic elastomeric separators. **Lasers Med Sci**, v.29, n.2, p.559-64, 2014.
FUJIYAMA, K. et al. Clinical effect of CO(2) laser in reducing pain in orthodontics. **Angle Orthod**, v.78, n.2, p.299-303, 2008.
GARCEZ, A.S.; RIBEIRO, M.S.; NÚÑEZ, S.C. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. In: ELSEVIER, editor. Rio de Janeiro, 2012. p. 14-26
GENC, G. et al. Effect of low-level laser therapy (LLLT) on orthodontic tooth movement. **Lasers Med Sci**, v.28, n.1, p.41-7, 2013.
GOULART, C.S. et al. Photoradiation and orthodontic movement: experimental study with canines. **Photomed Laser Surg**, v.24, n.2, p.192-6, 2006.
HARAZAKI, M.; ISSHIKI, Y. Soft laser irradiation effects on pain reduction in orthodontic treatment. **Bull Tokyo Dent Coll**, v.38, n.4, p.291-5, 1997.
HARAZAKI, M. et al. Soft laser irradiation induced pain reduction in orthodontic treatment. **Bull Tokyo Dent Coll**, v.39, n.2, p.95-101, 1998.
HUANG, Y.Y. et al. Biphasic dose response in low level light therapy. **Dose Response**, v.7, n.4, p.358-83, 2009.
JONES, M.L.; CHAN, C. Pain in the early stages of orthodontic treatment. **J Clin Orthod**, v.26, n.5, p.311-3, 1992.

KIM, W.T. et al. Effect of frequent laser irradiation on orthodontic pain. A single-blind randomized clinical trial. **Angle Orthod**, v.83, n.4, p.611-6, 2013.
KRISHNAN, V. Orthodontic pain: from causes to management--a review. **Eur J Orthod**, v.29, n.2, p.170-9, 2007.
LIM, H.M.; LEW, K.K.; TAY, D.K. A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.6, p.614-22, 1995.
NASCIMENTO, J.E.; VIOLA, M.J.; CARVALHO, L.S. Estudo dos Fatores: Dor e DesconfortoDurante o Tratamento Ortodontico. **Ortodontia**, v.32, n.1, p.81-91, 1999.
NEVES, L.S. et al. A utilização do laser em Ortodontia. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.10, n.05, p.149 - 56, 2005.
NGAN, P.; KESS, B.; WILSON, S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.96, n.1, p.47-53, 1989.
POLAT, O.; KARAMAN, A.I. Pain control during fixed orthodontic appliance therapy. **Angle Orthod**, v.75, n.2, p.214-9, 2005.
RAMOS, L.V.T.; FURQUIM, L.Z.; CONSOLARO, A. A influência de medicamentos na movimentação ortodôntica - Uma análise crítica da literatura. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.10, n.1, 2005.
ROCHA JÚNIOR, J.F. et al. Efeitos Deletérios do Tratamento Ortodôntico. **JBO - Jornal Brasileiro de Ortodontia & Ortopedia Facial**, v.6, n.32, p.119 - 27, 2001.
SCHEURER, P.A.; FIRESTONE, A.R.; BURGIN, W.B. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. **Eur J Orthod**, v.18, n.4, p.349-57, 1996.
SERGL, H.G.; KLAGES, U.; ZENTNER, A. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.6, p.684-91, 1998.
SEYMOUR, R.A. et al. An evaluation of length and end-phrase of visual analogue scales in dental pain. **Pain**, v.21, n.2, p.177-85, 1985.
STEEN LAW, S.L. et al. An evaluation of preoperative ibuprofen for treatment of pain associated with orthodontic separator placement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.6, p.629-35, 2000.
TORTAMANO, A. et al. Low-level laser therapy for pain caused by placement of the first orthodontic archwire: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.136, n.5, p.662-7, 2009.
TURHANI, D. et al. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.130, n.3, p.371-7, 2006.
YAMAGUCHI, M.; YOSHII, M.; KASAI, K. Relationship between substance P and interleukin-1beta in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement in adults. **Eur J Orthod**, v.28, n.3, p.241-6, 2006.
YOUSSEF, M. et al. The effect of low-level laser therapy during orthodontic movement: a preliminary study. **Lasers Med Sci**, v.23, n.1, p.27-33, 2008.

# ANEXOS

**Anexo 1**

# QUESTIONÁRIO

Nome do Paciente: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Data: ____ / ____ / ____ Horário da instalação do aparelho: ____ : ____

Ortodontista: _____

Arcada em que foi instalado o aparelho: ( ) Superior ( ) Inferior

1 – Qual o horário, após a instalação do aparelho, iniciou a sua dor?

Dia: Hora:

2 – Qual o horário, depois que o aparelho ortodôntico foi instalado, você sentiu a maior intensidade de dor?

Dia: Hora:

3 - Quando a dor começou a diminuir?

Dia: Hora:

4 - Quando a sua dor desapareceu?

Dia: Hora:

5 – Tomou alguma medicação para controlar a dor provocada pelo aparelho ortodôntico?

( ) Sim ( ) Não Qual:

## Anexo 2

Por favor, marque um risco vertical ( I ) o nível de dor experimentado em cada escala abaixo. Se não houver dor, marque 0 (zero) e se a dor for horrível (insuportável) marque 10 (dez).

06 horas (seis horas) depois que o aparelho foi instalado.

0 5 10
!.....!.....!

24 horas (01 dia) depois que o aparelho foi instalado.

0 5 10
!.....!.....!

48 horas (02 dias) depois que o aparelho foi instalado.

0 5 10
!.....!.....!

72 horas (03 dias) depois que o aparelho foi instalado.

0 5 10
!.....!.....!